

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-075695

(43)Date of publication of application : 22.03.1996

(51)Int.Cl.

G01N 27/409

(21)Application number : 06-212851

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 06.09.1994

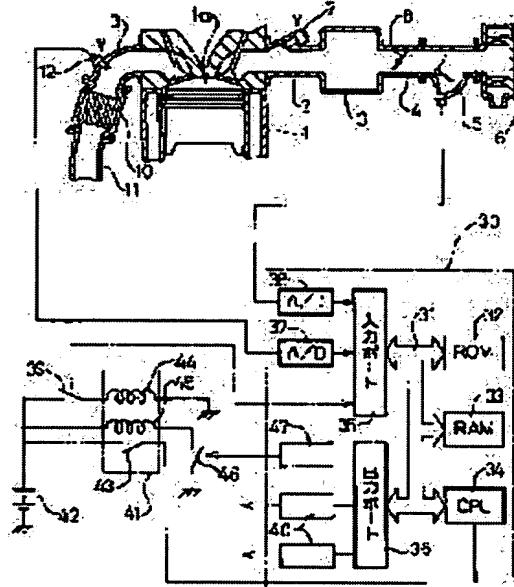
(72)Inventor : IWATA YOICHI

(54) DEPOSIT REMOVING DEVICE FOR OXYGEN CONCENTRATION SENSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain excellent air-fuel ratio control by preferably removing the deposit on the surface of an oxygen concentration sensor, and preventing the output voltage of the sensor from being deviated from a normal output voltage.

CONSTITUTION: An O₂ sensor 12 for detecting the oxygen concentration in exhaust gas passed through an exhaust manifold 9 is mounted at the manifold 9. The sensor 12 is continuously operated even after an engine is stopped. After the engine is stopped, when the output voltage of the sensor 12 becomes lower than a predetermined set voltage, it is judged that sufficient oxygen exists to remove the deposit in the manifold 9 around the sensor 12, and an electric heater 18 is operated. As a result, the deposit on the surface of the sensor 18 can be effectively removed and hence the output characteristics of the sensor 12 can be effectively updated to normal output characteristics.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Industrial Application] This invention relates to the affix stripper of an oxygen density sensor.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the usual internal combustion engine, the so-called Air Fuel Ratio Control which arranges the oxygen density sensor which detects the oxygen density in exhaust gas, judges whether for example, an engine air-fuel ratio is rarefaction (Lean) or it is rich (rich) by the oxygen density sensor, and fluctuates the fuel oil consumption from a fuel injection valve in an engine flueway is performed. However, if the particle contained in exhaust gas adheres and accumulates on the front face of an oxygen density sensor, the output characteristics of an oxygen density sensor will come to shift from the output characteristics of normal, and it becomes impossible to, perform Air Fuel Ratio Control good as a result, and a lot of unburnt [HC], NOx, COs, etc. will come to be thus contained in exhaust gas. Then, the oxygen density sensor which detects the oxygen density in exhaust gas in an internal combustion engine's flueway is arranged. The electrical heater which is the affix stripper of an oxygen density sensor which removes the affix adhering to the front face of an oxygen density sensor, and heats the front face of an oxygen density sensor, A detection means by which an engine detects having shifted to the idle state, When it is detected that the engine shifted to the idle state with this detection means, the affix stripper possessing the control means which controls an electrical heater and heats an oxygen density sensor front face is well-known (refer to JP,61-122558,A). Whenever an engine stops, heat the front face of an oxygen density sensor and it is made for the affix on an oxygen density sensor front face not to accumulate as much as possible, and he is trying for the output characteristics of an oxygen density sensor not to shift from the output characteristics of normal as much as possible by it in this affix stripper.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, when according to the invention-in-this-application person sufficient oxygen to remove an affix in a flueway did not exist and the oxygen density sensor front face was heated with the electrical heater, the output characteristics of an oxygen density sensor not changing, or shifting from the output characteristics of normal still more greatly was checked. However, oxygen sufficient in the usual internal combustion engine to remove an affix in the flueway of the circumference of an oxygen density sensor immediately after an engine halt does not necessarily exist. There is a problem that a gap of the output characteristics of an oxygen density sensor is not necessarily rehabilitated in an above-mentioned affix stripper even if he is trying to heat an oxygen density sensor front face, therefore it heats an oxygen density sensor front face after an engine halt as in this affix stripper, without specifying the ambient atmosphere of the circumference of an oxygen density sensor.

[0004]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned trouble, according to this invention, the oxygen density sensor which detects the oxygen density in exhaust gas in an internal combustion engine's flueway is arranged. A heating means to be the affix stripper of an oxygen density sensor which removes the affix adhering to the front face of this oxygen density sensor, and to heat the front face of an oxygen density sensor, A distinction means to distinguish whether it is

higher than the setting concentration as which the oxygen density in the flueway of the circumference of an oxygen density sensor was determined beforehand, When this oxygen density was higher than this setting concentration and it is distinguished by this distinction means, the control means which controls a heating means and heats an oxygen density sensor front face is provided.

[0005] Moreover, in order to solve the above-mentioned trouble, according to this invention, the oxygen density sensor which detects the oxygen density in exhaust gas in an internal combustion engine's flueway is arranged. A heating means to be the affix stripper of an oxygen density sensor which removes the affix adhering to the front face of this oxygen density sensor, and to heat the front face of an oxygen density sensor, An oxygen supply means to supply oxygen in the flueway of the circumference of an oxygen density sensor, A decision means to judge whether an affix removal operation should be performed by distinguishing whether the central value representing the coating weight of the affix on the front face of an oxygen density sensor is larger than the set point defined beforehand, The control means which heats an oxygen density sensor front face is provided controlling an oxygen supply means and a heating means, and supplying oxygen in the flueway of the circumference of an oxygen density sensor, when it is judged that this decision means should perform an affix removal operation.

[0006]

[Function] Being completed as the output characteristics of normal by the output characteristics of an oxygen density sensor, when sufficient oxygen to remove an affix in the flueway of the circumference of an oxygen density sensor at the time of heating of an oxygen density sensor front face exists according to the invention-in-this-application person, the output characteristics of an oxygen density sensor not changing, when sufficient oxygen does not exist to this, or shifting from the output characteristics of normal still more greatly was checked. Then, when it distinguishes whether sufficient oxygen to remove an affix exists and sufficient oxygen exists in the flueway of the circumference of an oxygen density sensor, an oxygen density sensor front face is heated and the affix on an oxygen density sensor front face is removed, and he is trying to make the output characteristics of an oxygen density sensor in agreement with the output characteristics of normal in invention according to claim 1 by it. Moreover, an oxygen density sensor front face is heated, and he removes the affix on an oxygen density sensor front face, supplying oxygen in the flueway of the circumference of an oxygen density sensor, when an affix removal operation should be performed, and is trying to make the output characteristics of an oxygen density sensor in agreement with the output characteristics of normal in invention according to claim 2 by it.

[0007]

[Example] If drawing 1 is referred to, combustion chamber 1a of the engine body 1 will be connected with a surge tank 3 through the inhalation-of-air branch pipe 2, and a surge tank 3 will be connected with an air flow meter 5 and an air cleaner 6 through an air intake duct 4. The fuel injection valve 7 is arranged in the inhalation-of-air branch pipe 2, and the throttle valve 8 is arranged in the air intake duct 4. On the other hand, combustion chamber 1a is connected with the catalytic converter 10 which supports a three way component catalyst through an exhaust manifold 9, and a catalytic converter 10 is connected with an exhaust pipe 11. As shown in drawing 1 , in the exhaust manifold 9, the oxygen density sensor (henceforth, O2 a sensor is called) 12 which detects the oxygen density in the exhaust gas in an exhaust manifold 9 is arranged. In addition, a fuel injection valve 7 is controlled based on the output signal of an electronic control unit 30.

[0008] Drawing 2 is O2. The partial expanded sectional view of a sensor 12 is shown. Housing with which 13 was equipped with the exhaust gas installation hole 14 when drawing 2 was referred to, The solid electrolyte with which 15 makes the shape of a test tube, the exhaust gas room where 16 is demarcated by the peripheral face of a solid electrolyte 15, and the inner skin of housing 13, The atmospheric-air room where 17 is demarcated by the inner skin of a solid electrolyte 15, the electrical heater with which 18 has been arranged in the atmospheric-air room 17, The exhaust gas lateral electrode with which 19 was attached on the exhaust gas room 16 side-attachment-wall side of a solid electrolyte 15, For 22, the ceramic film with which 20 was attached on the exhaust gas lateral electrode 19, and 21 are the atmospheric-air lateral electrode attached on the atmospheric-air room 17 side-attachment-wall side of a solid electrolyte 15, and O2. The flange for attaching a sensor

12 in an exhaust manifold 9 is shown, respectively. A solid electrolyte 15 consists of zirconium dioxides, and the exhaust gas lateral electrode 19 and the atmospheric-air lateral electrode 21 consist of platinum, respectively. In the exhaust gas room 16, a part of exhaust gas which circulates the inside of an exhaust manifold 9 through the exhaust gas installation hole 14 is introduced, and this exhaust gas contacts the exhaust gas lateral electrode 19. On the other hand in the atmospheric-air room 17, atmospheric air is introduced through the atmospheric-air installation hole which is not illustrated, and this atmospheric air contacts the atmospheric-air lateral electrode 21. In addition, an electrical heater 18 is controlled based on the output signal from an electronic control unit 30.

[0009] If drawing 1 is referred to again, an electronic control unit 30 consists of a digital computer, and ROM (read-only memory)³², RAM (random access memory)³³, CPU (microprocessor)³⁴, the input port 35, and the output port 36 which were mutually connected through the bidirectional bus 31 are provided. O2 The output voltage of a sensor 12 is inputted into input port 35 through A-D converter 37. An air flow meter 5 generates the output voltage proportional to an inhalation air content, and this output voltage is inputted into input port 35 through A-D converter 38.

Furthermore, the on-off signal of an ignition switch 39 is inputted into input port 35. On the other hand, an output port 36 minds the corresponding drive circuit 40, and is a fuel injection valve 7 and O2. It connects with the electrical heater 18 of a sensor 12, respectively.

[0010] Moreover, an electronic control unit 30 is connected to a power source 42 through relay 41 and an ignition switch 39. Relay 41 has relay contact 43 and the exiting coils 44 and 45 of the pair for controlling relay contact 43. An exiting coil 45 is grounded through a switch 46, and this switch 46 is connected to an output port 36 through the drive circuit 47. Since an exiting coil 44 will be excited if an ignition switch 39 is turned on, relay contact 43 serves as ON, and power is supplied to an electronic control unit 30 by it. If power is supplied to an electronic control unit 30, the data which should carry out a switch 46 to ON will be outputted to an output port 36, and an exiting coil 45 will also be excited by it. On the other hand, if an ignition switch 39 is turned OFF, an exiting coil 44 will be de-energized, but at this time, since the exiting coil 45 is still excited, relay contact 43 is held with ON and power continues being thus supplied to an electronic control unit 30.

Subsequently, since an exiting coil 45 will be de-energized and will become off [relay contact 43] as a result if the data which should turn that it is off a switch 46 are outputted to an output port 36, supply of the power to an electronic control unit 30 is suspended.

[0011] By the way, O2 According to the oxygen density in the exhaust gas introduced in the exhaust gas room 16, if a sensor 12 is said correctly, it will generate the output voltage V_e as it indicated in drawing 3 and drawing 4 that is also with a continuous line A, corresponding to the difference of the oxygen density in the exhaust gas introduced in the exhaust gas room 16, and the oxygen density in the atmospheric air introduced in the atmospheric-air room 17. It is beforehand determined that the engine air-fuel ratio at this time turns into theoretical air fuel ratio so that the curve A of output voltage V_e may have point of inflection S so that drawing 4 may show, and the excess air factor lambda in this point of inflection S may be set to about 1. Therefore, O2 A sensor 12 generates about 0.9 (bolt) output voltage V_e , when smaller than 1, namely, when an excess air factor lambda is [an engine air-fuel ratio] rich (rich), and when it is an excess air factor lambda at the larger time than 1 and an engine air-fuel ratio is rarefaction (Lean), it generates about 0.1 (bolt) output voltage V_e . Then, such O2 It distinguishes that an engine air-fuel ratio is Lean at the time of $V_e < 0.45$ (bolt), and when it is $V_e >= 0.45$ (bolt), he is trying to distinguish that an engine air-fuel ratio is rich in usual Air Fuel Ratio Control using a sensor 12.

[0012] However, it follows that engine operation is performed over a long period of time, and is O2. An affix adheres and it comes to deposit gradually on the front face 19 of a sensor 12, for example, an exhaust gas lateral electrode. O2 It is O2 when the affix has adhered on the front face of a sensor 12. As the output voltage V_e of a sensor 12 shows drawing 4 with a broken line B, it will come to shift from the output voltage V_e (the continuous line A of drawing 4) of normal, and the excess air factor lambda in point-of-inflection S' of an output voltage curve will become smaller than 1 in this case. Furthermore, it is O2. If the coating weight of the affix on the front face of a sensor 12 increases, an output voltage curve will come to indicate that drawing 4 is also with a broken line C, and the excess air factor lambda in S" of point of inflection of an output voltage curve will become still smaller than 1 in this case. If it is made to distinguish that an engine air-fuel ratio is Lean as in

usual Air Fuel Ratio Control mentioned above at the time of $Ve < 0.45$ (bolt) when the excess air factor lambda in point-of-inflection S' of an output voltage curve and S'' becomes smaller than 1, although an actual engine air-fuel ratio is rich, it will come (arrow head of drawing 4) to distinguish from Lean, and it will become impossible to, perform Air Fuel Ratio Control good as a result. For this reason, O2 It is O2 so that the affix which adhered on the front face of a sensor 12 may be removed and the excess air factor lambda in the point of inflection S of an output voltage curve may be set to about 1. It is necessary to make it the output voltage Ve of a sensor 12 not shift from the output voltage of normal. Then, for example, it is not necessary to perform Air Fuel Ratio Control, an electrical heater 18 is operated immediately after an engine halt, and it is O2. The front face of a sensor 12 is heated to about 900 degrees C, and it is O2 by it. What is necessary is just to remove the affix on the front face of a sensor 12.

[0013] By the way, according to the invention-in-this-application person When sufficient oxygen to remove an affix in an exhaust manifold 9 does not exist, an electrical heater 18 is turned ON, and it is O2. It is O2 when the front face of a sensor 12 is heated. [whether it is maintained while the excess air factor lambda in the point of inflection of the output voltage curve of a sensor 12 had shifted from 1, and] Or it becomes still smaller, when sufficient oxygen to remove an affix in an exhaust manifold 9 on the other hand exists, an electrical heater 18 is turned ON, and it is O2. It is O2 when the front face of a sensor 12 is heated. The output voltage curve of a sensor 12 Converging on the output voltage curve whose excess air factor lambda in the point of inflection is about 1 was checked. It is O2, even if it turns ON an electrical heater 18 immediately after an engine halt and heats the front face of O2 sensor 12, since sufficient oxygen to remove an affix in an exhaust manifold 9 does not necessarily exist immediately after an engine halt to which the ignition switch 39 was turned OFF. It cannot necessarily be rehabilitated on the output voltage curve of normal in the output voltage curve of a sensor 12. Then, oxygen density sufficient in the example shown in drawing 1 to remove an affix is beforehand defined as setting concentration. It distinguishes whether whenever an engine is suspended, the oxygen density in an exhaust manifold 9 is higher than setting concentration. It is O2 by operating an electrical heater 18, when the oxygen density in an exhaust manifold 9 was higher than setting concentration and it is distinguished. The front face of a sensor 12 is heated, a temperature up is carried out to about 900 degrees C, and it is O2 by it. He is trying to remove the affix on the front face of a sensor 12. Consequently, since an affix is certainly removable, it is O2. The excess air factor lambda in the point of inflection of the output voltage curve of a sensor 12 can certainly be made in agreement with about 1. Therefore, an engine's good Air Fuel Ratio Control is securable.

[0014] Moreover, it is O2 when sufficient oxygen to remove an affix does not exist. It is O2 when the front face of a sensor 12 is heated. It deteriorates without removing the affix on the front face of a sensor 12, and is O2. Although there is a possibility of fixing on the front face of a sensor 12 It is O2 when oxygen sufficient in the example shown in drawing 1 to remove an affix exists. Since he is trying to heat the front face of a sensor 12, an affix is O2. It can prevent fixing on the front face of a sensor 12. Furthermore, O2 to the output voltage of normal since it is made to perform an affix removal operation whenever an engine is suspended in this example A gap of the output voltage Ve of a sensor 12 can be reduced.

[0015] Subsequently, if only the setup time CM defined beforehand passes after turning ON an electrical heater 18, an electrical heater 18 will be turned OFF. This setup time CM is beforehand defined as sufficient time amount to set the excess air factor lambda in the point of inflection of an output voltage curve to about 1.

[0016] By the way, it is O2 for distinguishing whether the oxygen density in an exhaust manifold 9 is higher than setting concentration in this example. He is trying to use the output voltage Ve of a sensor 12. However, it is O2 as explained with reference to drawing 4. If the output voltage Ve of a sensor 12 has an affix on the front face of O2 sensor 12, it will shift from the output voltage Ve of normal. Then, he is trying to distinguish that it will distinguish if the output voltage as for which is not concerned with the gap of the actual output voltage [as opposed to the output voltage Ve of normal at this example] Ve , but the oxygen density in an exhaust manifold 9 becomes higher than setting concentration is beforehand defined as a programmed voltage Vo (refer to drawing 4) and the oxygen density in an exhaust manifold 9 is higher than setting concentration after an engine halt

at the time of $Ve < Vo$, and the oxygen density in an exhaust manifold 9 is below setting concentration at the time of $Ve >= Vo$. Consequently, O2 Also when the output voltage of a sensor 12 has shifted from the output voltage of normal, it can distinguish correctly whether the oxygen density in an exhaust manifold 9 is higher than setting concentration. In addition, a programmed voltage is 0.2 (volt).

[0017] Drawing 5 shows the routine for performing affix removal control mentioned above. This routine is performed by the interruption for every setup time defined beforehand. Reference of drawing 5 distinguishes first whether the flag set when an affix removal operation should be performed is set at step 50. Usually, since this flag is not set, subsequently to step 51, it progresses. It is distinguished at step 51 whether an ignition switch 39 is off. A processing cycle is ended when an ignition switch 39 is ON. On the other hand, when an ignition switch 39 is OFF, subsequently to step 52 it progresses and is O2. It is distinguished whether the output voltage Ve of a sensor 12 is lower than a programmed voltage Vo . It sets to step 52 and is O2 at the time of $Ve < Vo$. After judging that oxygen sufficient in the exhaust manifold 9 of the circumference of a sensor 12 exists, progressing subsequently to step 53 and setting a flag, it progresses to step 54 and an electrical heater 18 is turned ON. Consequently, O2 The affix adhering to the front face of a sensor 12 is removed good. On the other hand, it sets to step 52 and is O2 at the time of $Ve >= Vo$. A processing cycle is ended without operating an electrical heater 18, since there is a possibility that oxygen sufficient in the exhaust manifold 9 of the circumference of a sensor 12 may not exist.

[0018] In the following processing cycle, when the flag is set, it progresses to step 55 from step 50, and it is distinguished whether it is beyond the set point CM as which timer counted value C was determined beforehand. Subsequently to step 56 in step 55, it progresses at the time of $C < CM$, only 1 increments timer counted value C, and a processing cycle is ended. It judges that the affix removal operation was completed in step 55 at the time of $C >= CM$, namely, judges that the excess air factor lambda in the point of inflection S of an output voltage curve was set to about 1, progresses to step 57, and an electrical heater 18 is turned OFF. Subsequently, it progresses to step 58 and a flag is reset. Subsequently, relay 41 is turned OFF by progressing to step 59, clearing timer counted value C, progressing subsequently to step 60, and turning OFF a switch 46. As a result, the electric power supply to an electronic control unit 30 is stopped.

[0019] In the example mentioned above, whenever an engine is suspended (i.e., whenever an ignition switch 39 is turned OFF), it is made to perform an affix removal operation. However, in the internal combustion engine made to suspend the fuel-injection operation from a fuel injection valve 7 at the time of engine moderation operation, it may be made to perform an affix removal operation during a halt of a fuel-injection operation. Since the air not burning flows from combustion chamber 1a during a halt of a fuel injection valve operation, and in an exhaust manifold 9, a lot of oxygen may exist in an exhaust manifold 9. Therefore, it is O2 during the halt period of a fuel-injection operation. It distinguishes whether the output voltage Ve of a sensor 12 is lower than a programmed voltage Vo , an electrical heater 18 is turned ON at the time of $Ve < Vo$, and it is O2. The front face of a sensor 12 is heated and it removes an affix.

[0020] Another example is shown in drawing 6 . Drawing 6 shows an internal combustion engine's partial enlarged drawing. In this example, the same electronic control unit 30 as drawing 1 is formed, however the electronic control unit is omitted in drawing 6 R>6. Maine O2 attached in the exhaust manifold 9 when drawing 6 was referred to A sensor 70 and sub O2 sensor 71 attached in the exhaust pipe 11 are formed, and they are these Maine O2. A sensor 70 and factice O2 A sensor 71 is O2 shown in drawing 2 . It is constituted like a sensor 12, respectively. Furthermore, a catalytic converter 10 and a factice O2 The delivery of the air supply pump 72 is connected to the exhaust pipe 11 between sensors 71. In addition, this example shows the case where the engine body 1 is applied to an automobile.

[0021] By the way, Maine O2 established in the exhaust manifold 9 A sensor 70 contacts a part of exhaust gas of the exhaust gas which circulates the inside of an exhaust manifold 9. For this reason, although an actual engine air-fuel ratio is rich, for example, it is Maine O2. A sensor 70 has a possibility of distinguishing from Lean. then, the inside of the exhaust pipe 11 located in the lower stream of a river of a catalytic converter 10 in this example -- factice O2 the oxygen density in the exhaust gas which forms a sensor 71 and circulates the inside of an exhaust pipe 11 -- detecting --

Maine O2 the feedback control of fuel oil consumption based on the output of a sensor 70 -- in addition, factice O2 He is trying for a distinction error which was mentioned above not to arise as much as possible by performing sub feedback control of fuel oil consumption based on the output of a sensor 71.

[0022] Thus, factice O2 A sensor 71 is Maine O2. It is prepared that the output of a sensor 70 should be amended and, for this reason, he is a factice O2. An affix adheres to the front face of a sensor 71, and he is a factice O2. If the output voltage of a sensor 71 comes to shift from the output voltage of normal, it will become difficult to secure already good Air Fuel Ratio Control. Then, Maine O2 It adds to a sensor 70 and he is a factice O2. It is necessary to perform an affix removal operation also about a sensor 71. Next, factice O2 The affix removal operation in a sensor 71 is explained.

[0023] According to engine operation being performed over a long period of time, as mentioned above, it follows that the mileage of an automobile becomes long, and he is a factice O2. The coating weight of the affix on the front face of a sensor 71 increases. So, at this example, he is a factice O2. The mileage RD of an automobile is used as central value representing the coating weight of the affix on the front face of a sensor 71. When the mileage RD of the automobile after performing an affix removal operation last time becomes longer than the set point PD defined beforehand, he is a factice O2. The output voltage of a sensor 71 shifts from the output voltage of normal, and it judges that it becomes impossible to perform good Air Fuel Ratio Control, and is made to perform an affix removal operation. As a result, he is a factice O2. It can prevent certainly that the output voltage of a sensor 71 shifts from the output voltage of normal, therefore good Air Fuel Ratio Control can be secured. In addition, factice O2 When performing an affix removal operation about a sensor 71, sub feedback control stops.

[0024] In this example, when mileage RD becomes longer than the set point PD, in performing an affix removal operation, the air supply pump 72 operates first. When the air supply pump 72 operates, he is a factice O2. Air is supplied in the exhaust pipe 11 of the circumference of a sensor 71, and, as a result, he is a factice O2. In the exhaust pipe 11 of the circumference of a sensor 71, he is a factice O2. Sufficient oxygen to remove the affix on the front face of a sensor 71 will be supplied. Subsequently, factice O2 The electrical heater 18 of a sensor 71 is turned ON, and he is a factice O2 thus. The affix adhering to the front face of a sensor 71 is certainly removable. In addition, Maine O2 About an affix removal operation of a sensor 70, the affix removal operation explained with reference to drawing 1 is performed.

[0025] Drawing 7 shows the routine for performing affix removal control mentioned above. This routine is performed by the interruption for every setup time defined beforehand. Reference of drawing 7 distinguishes first whether the flag set when an affix removal operation should be performed is set at step 80. Usually, since this flag is not set, subsequently to step 81, it progresses. At step 81, it is distinguished whether mileage counted value RD of a car is longer than the set point PD. At the time of $RD \leq PD$, he is a factice O2. There is comparatively little coating weight of the affix on the front face of a sensor 71, namely, he is a factice O2. It judges that the excess air factor lambda in the point of inflection S of the output voltage curve of a sensor 71 is about 1, and a processing cycle is ended. On the other hand at the time of $RD > PD$, he is a factice O2. It judges that a removal operation of the affix on the front face of a sensor 71 should be performed, and, subsequently to step 82, progresses. By the starter motor 82, sub feedback control is suspended, subsequently to step 83 it progresses, and a flag is set. Subsequently, it progresses to step 84, the air supply pump 72 is operated, and he is a factice O2. Oxygen is supplied in the exhaust pipe 11 of the circumference of a sensor 71. Subsequently, it progresses to step 85 and an electrical heater 18 is turned ON. Consequently, factice O2 The affix on the front face of a sensor 71 is removable good.

[0026] In the following processing cycle, when the flag is set, it progresses to step 86 from step 80, and it is distinguished whether it is beyond the set point CM as which timer counted value C was determined beforehand. Subsequently to step 87 in step 86, it progresses at the time of $C < CM$, only 1 increments timer counted value C, and a processing cycle is ended. It judges that the affix removal operation was completed in step 86 at the time of $C \geq CM$, namely, judges that the excess air factor lambda in the point of inflection S of an output voltage curve was set to about 1, progresses to step 88, and an electrical heater 18 is turned OFF. Subsequently, it progresses to step 89 and the air supply pump 72 is suspended. Subsequently, it progresses to step 90 and mileage counted value RD

is cleared. Subsequently, it progresses to step 91, and timer counted value C is cleared, subsequently to step 92 it progresses, and a flag is reset. Subsequently, it progresses to step 93 and sub feedback control is resumed. Subsequently, a processing cycle is ended.

[0027] At the example mentioned above with reference to drawing 6, he is a factice O2. He is trying to use the mileage RD of an automobile as central value representing the coating weight of the affix on the front face of a sensor 71. However, an internal combustion engine's drive time amount may be used as this central value. Moreover, at this example, he is a factice O2. Although he is trying to supply air in the exhaust pipe 11 of the circumference of a sensor 71, you may make it supply other mixed gas which you may make it supply only oxygen or contains oxygen.

[0028] Drawing 8 is a factice O2. Another example of the approach of supplying oxygen to the circumference of a sensor 71 is shown. If drawing 8 is referred to, an exhaust pipe 11 will branch to the 1st exhaust air branch pipe 100 and the 2nd exhaust air branch pipe 101, and the exhaust gas control valve 102 which controls the inflow of the exhaust gas to the 2nd exhaust air branch pipe 101 will be formed between the 1st exhaust air branch pipe 100 and the 2nd exhaust air branch pipe 101. Moreover, in the 2nd exhaust air branch pipe 101, he is a factice O2. A sensor 71 is attached. If drawing 8 is furthermore referred to, the air supply tubing 103 will be connected to the 2nd exhaust air branch pipe 101, and the air supply valve 104 which controls supply of the air into the 2nd exhaust air branch pipe 101 will be formed in this air supply tubing 103. The transit wind of an automobile is introduced in the air supply tubing 103.

[0029] Factice O2 When an affix removal operation should be performed about a sensor 71, while clausilium of the exhaust gas control valve 102 is carried out, the air supply valve 104 is opened. If clausilium of the exhaust gas control valve 102 is carried out, subsequently to only in the 1st exhaust air branch pipe 100 the exhaust gas which circulated the inside of an exhaust pipe 11 will flow, therefore it will not flow in the 2nd exhaust air branch pipe 101. On the other hand, since the air supply valve 104 is opened at this time, air is supplied in the 2nd exhaust air branch pipe 101, therefore he is a factice O2. Oxygen is supplied in the 2nd exhaust air branch pipe 101 of the circumference of a sensor 71. Consequently, he is a factice O2 by turning ON an electrical heater 18 at this time. The affix on the front face of a sensor 71 is certainly removable.

[0030] On the other hand, factice O2 When sub feedback control of fuel oil consumption should be performed based on the output of a sensor 71, while the exhaust gas control valve 102 is opened, clausilium of the air supply valve 104 is carried out. Subsequently to in the 1st exhaust air branch pipe 100 and the 2nd exhaust air branch pipe 101 the exhaust gas which circulated the inside of an exhaust pipe 11 when the exhaust gas control valve 102 was opened flows, therefore is a factice O2 about the oxygen density in down-stream exhaust gas from a catalytic converter 10. It is detectable by the sensor 71. In addition, since it is the same as that of the example mentioned above with reference to drawing 6 about other affix removal operations, explanation is omitted.

[0031] In each example described so far, it is made to perform only the setup time CM which was able to define beforehand the affix removal operation performed by turning ON an electrical heater 18. However, the voltage sensor which detects the electrical potential difference of a dc-battery 42 is prepared, and you may make it operate an electrical heater 18 until the electrical potential difference of a dc-battery 42 becomes the minimum threshold defined beforehand while operating the electrical heater 18 after an engine halt. In this case, when driving a starter motor (not shown) that engine starting should subsequently be started, the power which should be supplied to a starter motor can be secured.

[0032]

[Effect of the Invention] In invention according to claim 1, since he is trying to heat the front face of an oxygen density sensor when oxygen sufficient in the flueway of the circumference of an oxygen density sensor exists, an affix is certainly removable. It can prevent certainly that the output voltage of an oxygen density sensor shifts from the output voltage of normal as a result, therefore good Air Fuel Ratio Control can be secured. In invention according to claim 2, since he is trying to heat an oxygen density sensor front face, supplying oxygen when an affix removal operation should be performed, an affix is certainly removable. It can prevent certainly that the output voltage of an oxygen density sensor shifts from the output voltage of normal as a result, therefore good Air Fuel Ratio Control can be secured.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The oxygen density sensor which detects the oxygen density in exhaust gas in an internal combustion engine's flueway is arranged. A heating means to be the affix stripper of an oxygen density sensor which removes the affix adhering to the front face of this oxygen density sensor, and to heat the front face of an oxygen density sensor, A distinction means to distinguish whether it is higher than the setting concentration as which the oxygen density in the flueway of the circumference of an oxygen density sensor was determined beforehand, The affix stripper possessing the control means which controls a heating means and heats an oxygen density sensor front face when this oxygen density was higher than this setting concentration and it is distinguished by this distinction means.

[Claim 2] The oxygen density sensor which detects the oxygen density in exhaust gas in an internal combustion engine's flueway is arranged. A heating means to be the affix stripper of an oxygen density sensor which removes the affix adhering to the front face of this oxygen density sensor, and to heat the front face of an oxygen density sensor, An oxygen supply means to supply oxygen in the flueway of the circumference of an oxygen density sensor, A decision means to judge whether an affix removal operation should be performed by distinguishing whether the central value representing the coating weight of the affix on the front face of an oxygen density sensor is larger than the set point defined beforehand, The affix stripper possessing the control means which heats an oxygen density sensor front face, controlling an oxygen supply means and a heating means, and supplying oxygen in the flueway of the circumference of an oxygen density sensor when it is judged that this decision means should perform an affix removal operation.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is an internal combustion engine's general drawing.

[Drawing 2] O2 It is the partial expanded sectional view of a sensor.

[Drawing 3] O2 It is the diagram showing the output voltage of a sensor.

[Drawing 4] It is the partial enlarged drawing of the diagram of drawing 3.

[Drawing 5] It is a flow chart for performing removal control of the affix by the example of this invention.

[Drawing 6] It is an internal combustion engine's partial enlarged drawing in another example of this invention.

[Drawing 7] It is a flow chart for performing removal control of the affix by another example of this invention.

[Drawing 8] It is an internal combustion engine's partial enlarged drawing in still more nearly another example of this invention.

[Description of Notations]

9 -- Exhaust manifold

12 -- O2 Sensor

18 -- Electrical heater

19 -- Exhaust gas lateral electrode

21 -- Atmospheric-air lateral electrode

70 -- Maine O2 Sensor

71 -- Factice O2 Sensor

72 -- Air supply pump

102 -- Exhaust gas control valve

104 -- Air supply valve

[Translation done.]

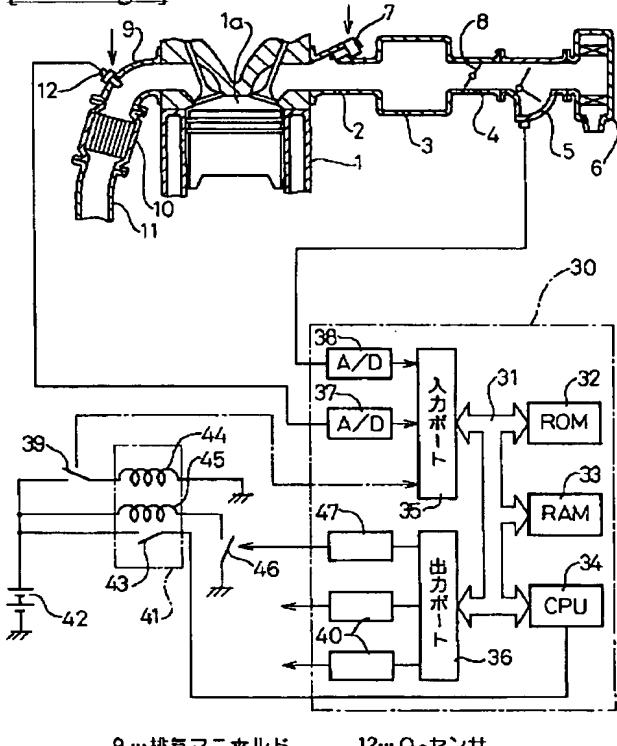
* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

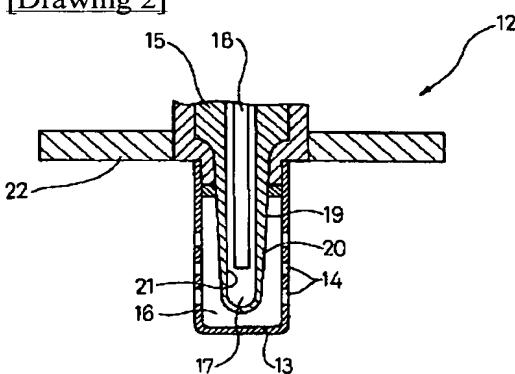
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

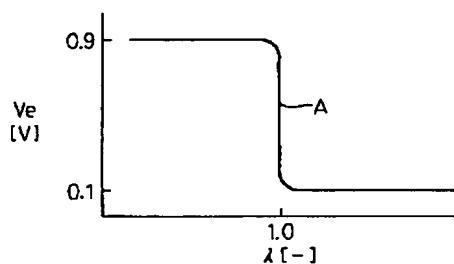
[Drawing 1]



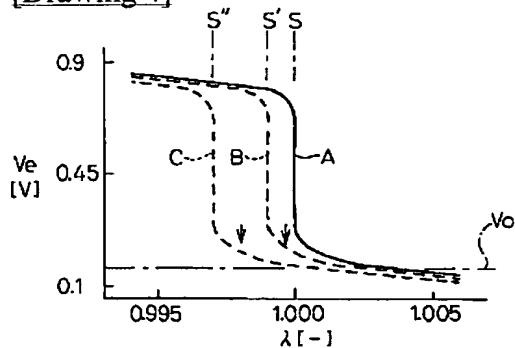
[Drawing 2]



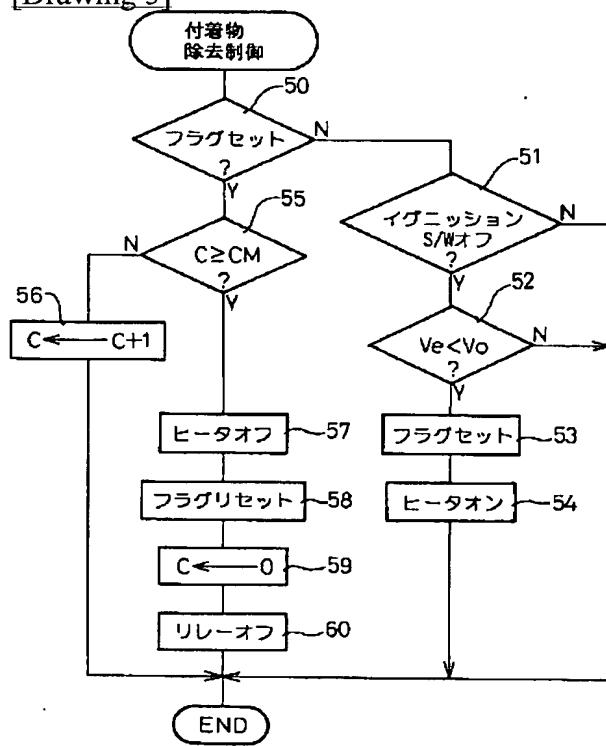
[Drawing 3]



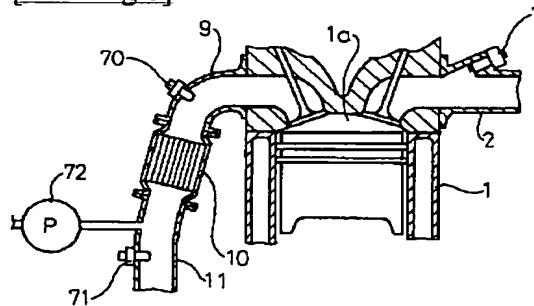
[Drawing 4]



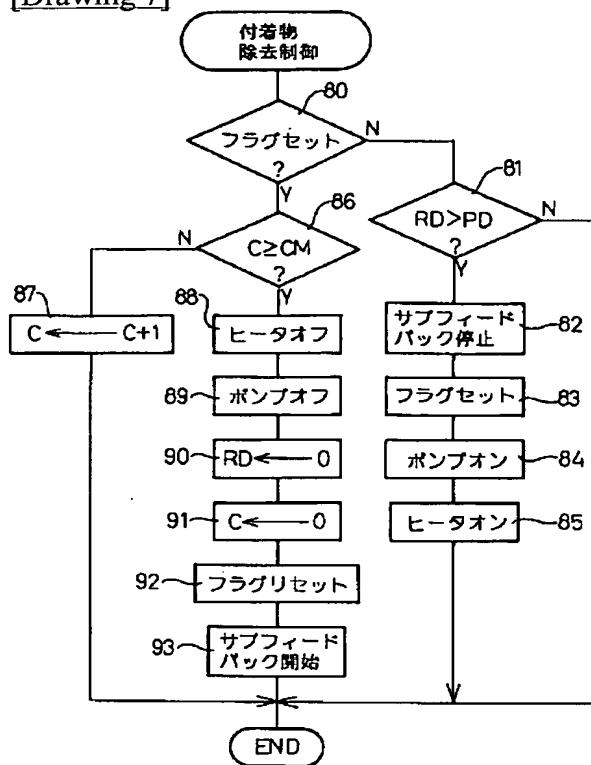
[Drawing 5]



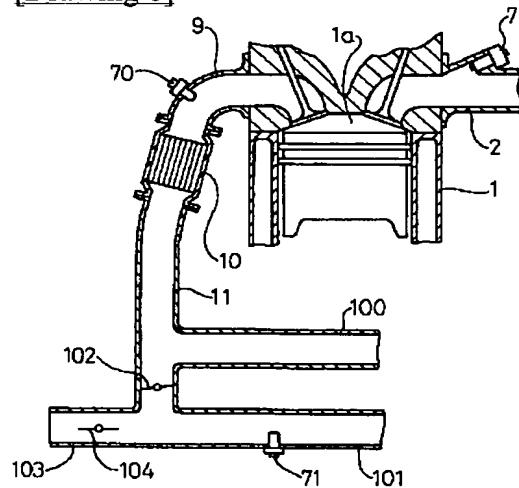
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-75695

(43)公開日 平成8年(1996)3月22日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 01 N 27/409

G 01 N 27/ 58

B

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全9頁)

(21)出願番号

特願平6-212851

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(22)出願日 平成6年(1994)9月6日

(72)発明者 岩田 洋一

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

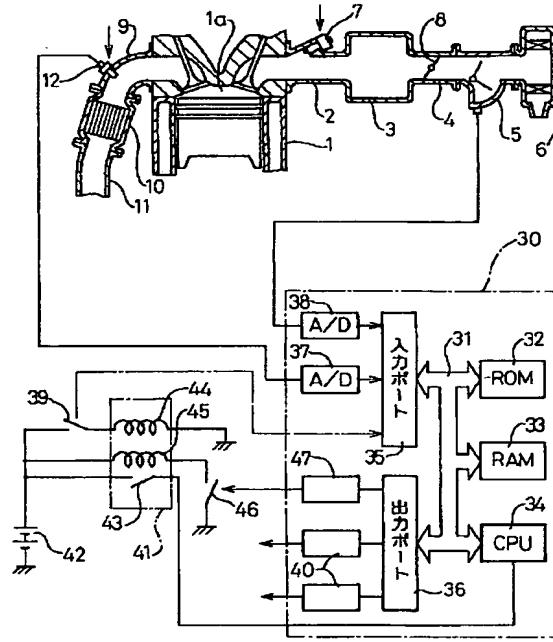
(74)代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

(54)【発明の名称】 酸素濃度センサの付着物除去装置

(57)【要約】

【目的】 酸素濃度センサの表面上の付着物を良好に除去して酸素濃度センサの出力電圧が正規の出力電圧からずれるのを阻止することにより良好な空燃比制御を確保する。

【構成】 排気マニホールド9には、排気マニホールド9内を流通する排気ガス中の酸素濃度を検出するためのO₂センサ12が取付けられている。機関停止後にもO₂センサ12を作動させ続ける。機関停止後、O₂センサ12の出力電圧が予め定められた設定電圧よりも低くなつたときにはO₂センサ12周りの排気マニホールド9内に付着物を除去するのに充分な酸素が存在していると判断して電熱ヒータ18を作動させる。その結果、O₂センサ12の表面上の付着物を確実に除去することができ、したがつてO₂センサ12の出力特性を確実に正規の出力特性に更正することができる。



9…排気マニホールド

12…O₂センサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の排気通路内に排気ガス中の酸素濃度を検出する酸素濃度センサが配置されており、該酸素濃度センサの表面に付着した付着物を除去する酸素濃度センサの付着物除去装置であって、酸素濃度センサの表面を加熱する加熱手段と、酸素濃度センサ周りの排気通路内の酸素濃度が予め定められた設定濃度よりも高いか否かを判別する判別手段と、該判別手段により該酸素濃度が該設定濃度よりも高いと判別されたときに加熱手段を制御して酸素濃度センサ表面を加熱するようにする制御手段とを具備した付着物除去装置。

【請求項 2】 内燃機関の排気通路内に排気ガス中の酸素濃度を検出する酸素濃度センサが配置されており、該酸素濃度センサの表面に付着した付着物を除去する酸素濃度センサの付着物除去装置であって、酸素濃度センサの表面を加熱する加熱手段と、酸素濃度センサ周りの排気通路内に酸素を供給する酸素供給手段と、酸素濃度センサの表面上の付着物の付着量を代表する代表値が予め定められた設定値よりも大きいか否かを判別することによって付着物除去作用を行うべきか否かを判断する判断手段と、該判断手段により付着物除去作用を行うべきであると判断されたときに酸素供給手段および加熱手段を制御して酸素濃度センサ周りの排気通路内に酸素を供給しつつ酸素濃度センサ表面を加熱するようにする制御手段とを具備した付着物除去装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は酸素濃度センサの付着物除去装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 通常の内燃機関では、機関排気通路内に排気ガス中の酸素濃度を検出する酸素濃度センサを配置し、酸素濃度センサにより例えば機関空燃比が希薄（リーン）であるか、あるいは過濃（リッチ）であるかを判断して燃料噴射弁からの燃料噴射量を増減する、いわゆる空燃比制御が行われている。ところが、排気ガス中に含まれる微粒子が酸素濃度センサの表面に付着し、堆積すると酸素濃度センサの出力特性が正規の出力特性からずれるようになり、その結果空燃比制御を良好に行うことができなくなり、斯くして排気ガス中に多量の未燃H C、N O x、C Oなどが含まれるようになってしまふ。そこで、内燃機関の排気通路内に排気ガス中の酸素濃度を検出する酸素濃度センサが配置されており、酸素濃度センサの表面に付着した付着物を除去する酸素濃度センサの付着物除去装置であって、酸素濃度センサの表面を加熱する電熱ヒータと、機関が停止状態に移行したことを検出する検出手段と、該検出手段により機関が停止状態に移行したことが検出されたときに電熱ヒータを制御して酸素濃度センサ表面を加熱するようにする制御手段とを具備した付着物除去装置が公知である（特開昭6 1

－122558号公報参照）。この付着物除去装置では、機関が停止する毎に酸素濃度センサの表面を加熱して酸素濃度センサ表面上の付着物ができるだけ堆積しないようにし、それによって酸素濃度センサの出力特性が正規の出力特性からできるだけずれないようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、本願発明によれば、排気通路内に付着物を除去するのに充分な酸素が存在していないときに電熱ヒータにより酸素濃度センサ表面を加熱するようにすると、酸素濃度センサの出力特性が変化しないか、或いは正規の出力特性からさらに大きくずれることが確認された。ところが、通常の内燃機関では機関停止直後において酸素濃度センサ周りの排気通路内に付着物を除去するのに充分な酸素が存在しているとは限らない。上述の付着物除去装置では酸素濃度センサ周りの雰囲気を特定することなく酸素濃度センサ表面を加熱するようにしており、したがってこの付着物除去装置におけるように機関停止後に酸素濃度センサ表面を加熱しても酸素濃度センサの出力特性のずれが必ずしも更正されるとは限らないという問題がある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記問題点を解決するために本発明によれば、内燃機関の排気通路内に排気ガス中の酸素濃度を検出する酸素濃度センサが配置されており、該酸素濃度センサの表面に付着した付着物を除去する酸素濃度センサの付着物除去装置であって、酸素濃度センサの表面を加熱する加熱手段と、酸素濃度センサ周りの排気通路内の酸素濃度が予め定められた設定濃度よりも高いか否かを判別する判別手段と、該判別手段により該酸素濃度が該設定濃度よりも高いと判別されたときに加熱手段を制御して酸素濃度センサ表面を加熱するようにする制御手段とを具備している。

【0005】 また上記問題点を解決するために本発明によれば、内燃機関の排気通路内に排気ガス中の酸素濃度を検出する酸素濃度センサが配置されており、該酸素濃度センサの表面に付着した付着物を除去する酸素濃度センサの付着物除去装置であって、酸素濃度センサの表面を加熱する加熱手段と、酸素濃度センサ周りの排気通路内に酸素を供給する酸素供給手段と、酸素濃度センサの表面上の付着物の付着量を代表する代表値が予め定められた設定値よりも大きいか否かを判別することによって付着物除去作用を行うべきか否かを判断する判断手段と、該判断手段により付着物除去作用を行うべきであると判断されたときに酸素供給手段および加熱手段を制御して酸素濃度センサ周りの排気通路内に酸素を供給しつつ酸素濃度センサ表面を加熱するようにする制御手段とを具備している。

【0006】

【作用】 本願発明によれば、酸素濃度センサ表面の加

熱時において酸素濃度センサ周りの排気通路内に付着物を除去するのに充分な酸素が存在しているときには、酸素濃度センサの出力特性が正規の出力特性に収束し、これに対し充分な酸素が存在していないときには酸素濃度センサの出力特性が変化しないか、或いは正規の出力特性からさらに大きくずれることが確認された。そこで請求項1に記載の発明では、酸素濃度センサ周りの排気通路内に付着物を除去するのに充分な酸素が存在しているか否かを判別し、充分な酸素が存在しているときに酸素濃度センサ表面を加熱して酸素濃度センサ表面上の付着物を除去し、それによって酸素濃度センサの出力特性を正規の出力特性に一致させるようにしている。また請求項2に記載の発明では、付着物除去作用を行うべきときに酸素濃度センサ周りの排気通路内に酸素を供給しつつ酸素濃度センサ表面を加熱して酸素濃度センサ表面上の付着物を除去し、それによって酸素濃度センサの出力特性を正規の出力特性に一致させるようにしている。

【0007】

【実施例】図1を参照すると、機関本体1の燃焼室1aは吸気枝管2を介してサージタンク3に連結され、サージタンク3は吸気ダクト4を介してエアフローメータ5およびエアクリーナ6に連結される。吸気枝管2内には燃料噴射弁7が配置されており、吸気ダクト4内にはスロットル弁8が配置されている。一方、燃焼室1aは排気マニホールド9を介して三元触媒を担持する触媒コンバータ10に連結され、触媒コンバータ10は排気管11に連結される。図1に示すように、排気マニホールド9内には排気マニホールド9内の排気ガス中の酸素濃度を検出する酸素濃度センサ（以下O₂センサと称する）12が配置されている。なお、燃料噴射弁7は電子制御ユニット30の出力信号に基づいて制御される。

【0008】図2はO₂センサ12の部分拡大断面図を示している。図2を参照すると、13は排気ガス導入孔14を備えたハウジング、15は試験管状をなす固体電解質、16は固体電解質15の外周面とハウジング13の内周面とにより画定される排気ガス室、17は固体電解質15の内周面により画定される大気室、18は大気室17内に配置された電熱ヒータ、19は固体電解質15の排気ガス室16側壁面上に取付けられた排気ガス側電極、20は排気ガス側電極19の上に取付けられたセラミックス膜、21は固体電解質15の大気室17側壁面上に取付けられた大気側電極、22はO₂センサ12を排気マニホールド9に取付けるためのフランジをそれぞれ示す。固体電解質15は例えば酸化ジルコニウムから構成され、排気ガス側電極19および大気側電極21は例えば白金からそれぞれ構成される。排気ガス室16内には排気ガス導入孔14を介して排気マニホールド9内を流通する排気ガスの一部が導入され、この排気ガスは排気ガス側電極19と接触する。一方大気室17内には図示しない大気導入孔を介して大気が導入され、この大気

は大気側電極21と接触する。なお、電熱ヒータ18は電子制御ユニット30からの出力信号に基づいて制御される。

【0009】再び図1を参照すると、電子制御ユニット30はデジタルコンピュータからなり、双方向性バス31を介して相互に接続されたROM（リードオンリメモリ）32、RAM（ランダムアクセスメモリ）33、CPU（マイクロプロセッサ）34、入力ポート35および出力ポート36を具備する。O₂センサ12の出力電圧はAD変換器37を介して入力ポート35に入力される。エアフローメータ5は吸入空気量に比例した出力電圧を発生し、この出力電圧はAD変換器38を介して入力ポート35に入力される。さらにイグニッションスイッチ39のオン・オフ信号が入力ポート35に入力される。一方、出力ポート36は対応する駆動回路40を介して燃料噴射弁7およびO₂センサ12の電熱ヒータ18にそれぞれ接続される。

【0010】また、電子制御ユニット30はリレー41およびイグニッションスイッチ39を介して電源42に接続される。

リレー41はリレー接点43と、リレー接点43を制御するための一対の励磁コイル44、45とを有する。励磁コイル45はスイッチ46を介して接地され、このスイッチ46は駆動回路47を介して出力ポート36に接続される。イグニッションスイッチ39がオンになると励磁コイル44が励磁されるためにリレー接点43がオンとなり、それによって電子制御ユニット30に電力が供給される。電子制御ユニット30に電力が供給されるとスイッチ46をオンにすべきデータが出力ポート36に出力され、それによって励磁コイル45も励磁される。一方、イグニッションスイッチ39がオフにされると励磁コイル44が消勢されるがこのとき励磁コイル45は依然として励磁されているのでリレー接点43はオンのまま保持され、斯くて電子制御ユニット30へ電力が供給され続ける。次いでスイッチ46をオフとすべきデータが出力ポート36に出力されると励磁コイル45は消勢され、その結果リレー接点43がオフとなるために電子制御ユニット30への電力の供給が停止される。

【0011】ところでO₂センサ12は、排気ガス室16内に導入される排気ガス中の酸素濃度に応じて、正確

に云うと排気ガス室16内に導入される排気ガス中の酸素濃度と、大気室17内に導入される大気中の酸素濃度との差に応じて、例えば図3および図4において実線Aでもって示すような出力電圧V_eを発生する。図4からわかるように出力電圧V_eの曲線Aは変曲点Sを有しており、この変曲点Sにおける空気過剰率λがほぼ1になるように、すなわちこのときの機関空燃比が理論空燃比になるように予め定められている。したがってO₂センサ12は、空気過剰率λが1よりも小さいとき、すなわち機関空燃比が過濃（リッチ）のときに約0.9（ボル

ト) の出力電圧 V_e を発生し、空気過剰率 λ が 1 よりも大きいとき、すなわち機関空燃比が希薄 (リーン) のときに約 0.1 (ボルト) の出力電圧 V_e を発生する。そこで、このような O_2 センサ 1 2 を用いた通常の空燃比制御では、 $V_e < 0.45$ (ボルト) のときに機関空燃比がリーンであると判別し、 $V_e \geq 0.45$ (ボルト) のときに機関空燃比がリッチであると判別するようにしている。

【0012】ところが、機関運転が長期にわたって行われるのに従って O_2 センサ 1 2 の表面、例えば排気ガス側電極 1 9 上に付着物が付着し、次第に堆積するようになる。 O_2 センサ 1 2 の表面上に付着物が付着していると O_2 センサ 1 2 の出力電圧 V_e が図 4 において破線 B で示すように正規の出力電圧 V_e (図 4 の実線 A) からずれるようになり、この場合出力電圧曲線の変曲点 S' における空気過剰率 λ が 1 よりも小さくなってしまう。さらに O_2 センサ 1 2 の表面上の付着物の付着量が増大すると出力電圧曲線は図 4 において破線 C でもって示すようになり、この場合出力電圧曲線の変曲点 S'' における空気過剰率 λ が 1 よりもさらに小さくなる。出力電圧曲線の変曲点 S' , S'' における空気過剰率 λ が 1 よりも小さくなつた場合、上述した通常の空燃比制御におけるように $V_e < 0.45$ (ボルト) のときに機関空燃比がリーンであると判別するようにすると、実際の機関空燃比がリッチであるにも関わらずリーンと判別してしまうようになり (図 4 の矢印) 、その結果空燃比制御を良好に行うことができなくなってしまう。このため、 O_2 センサ 1 2 の表面上に付着した付着物を除去して出力電圧曲線の変曲点 S における空気過剰率 λ がほぼ 1 になるように、すなわち O_2 センサ 1 2 の出力電圧 V_e が正規の出力電圧からずれないようにする必要がある。そこで、空燃比制御を行う必要がない、例えば機関停止直後に電熱ヒータ 1 8 を作動させて O_2 センサ 1 2 の表面を例えれば約 900°C まで加熱し、それによって O_2 センサ 1 2 の表面上の付着物を除去するようにすればよい。

【0013】ところで本願発明者によれば、排気マニホールド 9 内に付着物を除去するのに充分な酸素が存在していないときに電熱ヒータ 1 8 をオンにして O_2 センサ 1 2 の表面を加熱するようにすると O_2 センサ 1 2 の出力電圧曲線の変曲点における空気過剰率 λ が 1 からずれたまま維持されるか、或いはさらに小さくなり、一方排気マニホールド 9 内に付着物を除去するのに充分な酸素が存在しているときに電熱ヒータ 1 8 をオンにして O_2 センサ 1 2 の表面を加熱するようにすると O_2 センサ 1 2 の出力電圧曲線が、その変曲点における空気過剰率 λ がほぼ 1 である出力電圧曲線に収束することが確認された。イグニッションスイッチ 3 9 がオフにされた機関停止直後には排気マニホールド 9 内に付着物を除去するのに充分な酸素が存在しているとは限らないので機関停止直後に電熱ヒータ 1 8 をオンにして O_2 センサ 1 2 の表面を加

熱しても O_2 センサ 1 2 の出力電圧曲線を必ずしも正規の出力電圧曲線に更正できるとは限らない。そこで図 1 に示す実施例では、付着物を除去するのに充分な酸素濃度を設定濃度として予め定めておき、機関が停止される毎に排気マニホールド 9 内の酸素濃度が設定濃度よりも高いか否かを判別し、排気マニホールド 9 内の酸素濃度が設定濃度よりも高いと判別されたときに電熱ヒータ 1 8 を作動させることにより O_2 センサ 1 2 の表面を加熱して約 900°C まで昇温し、それによって O_2 センサ 1 2 の表面上の付着物を除去するようにしている。その結果、付着物を確実に除去することができるので O_2 センサ 1 2 の出力電圧曲線の変曲点における空気過剰率 λ を確実にほぼ 1 に一致させることができる。したがって、機関の良好な空燃比制御を確保することができる。

【0014】また、付着物を除去するのに充分な酸素が存在していないときに O_2 センサ 1 2 の表面を加熱すると O_2 センサ 1 2 の表面上の付着物が除去されることなく変質して O_2 センサ 1 2 の表面上に固着してしまう恐れがあるが、図 1 に示す実施例では付着物を除去するのに充分な酸素が存在しているときに O_2 センサ 1 2 の表面を加熱するようにしているので付着物が O_2 センサ 1 2 の表面上に固着するのを阻止することができる。さらに、本実施例では機関が停止される毎に付着物除去作用を行つようにしているので正規の出力電圧に対する O_2 センサ 1 2 の出力電圧 V_e のずれを低減することができる。

【0015】次いで電熱ヒータ 1 8 をオンにしてから予め定められた設定時間 CM だけ経過すると電熱ヒータ 1 8 がオフにされる。この設定時間 CM は、出力電圧曲線の変曲点における空気過剰率 λ がほぼ 1 になるのに充分な時間として予め定められている。

【0016】ところで本実施例では、排気マニホールド 9 内の酸素濃度が設定濃度よりも高いか否かを判別するのに O_2 センサ 1 2 の出力電圧 V_e を用いるようにしている。ところが、図 4 を参照して説明したように O_2 センサ 1 2 の出力電圧 V_e は O_2 センサ 1 2 の表面上に付着物があると正規の出力電圧 V_e からずれてしまう。そこで本実施例では、正規の出力電圧 V_e に対する実際の出力電圧 V_e のずれに関わらず、排気マニホールド 9 内の酸素濃度が設定濃度よりも高くなる出力電圧を設定電圧 V_o として予め定めておき (図 4 参照) 、機関停止後において $V_e < V_o$ のときに排気マニホールド 9 内の酸素濃度が設定濃度よりも高いと判別し、 $V_e \geq V_o$ のときに排気マニホールド 9 内の酸素濃度が設定濃度以下であると判別するようにしている。その結果、 O_2 センサ 1 2 の出力電圧が正規の出力電圧からずれている場合にも排気マニホールド 9 内の酸素濃度が設定濃度よりも高いか否かを正確に判別することができる。なお、設定電圧は例えば 0.2 (ボルト) である。

【0017】図 5 は上述した付着物除去制御を行うため

のルーチンを示している。このルーチンは予め定められた設定時間毎の割込みによって実行される。図5を参照すると、まずステップ50では、付着物除去作用を行うべきときにセットされるフラグがセットされているか否かが判別される。通常このフラグはセットされていないので次いでステップ51に進む。ステップ51ではイグニッションスイッチ39がオフであるか否かが判別される。イグニッションスイッチ39がオンのときには処理サイクルを終了する。一方イグニッションスイッチ39がオフのときには次いでステップ52に進み、O₂センサ12の出力電圧V_eが設定電圧V_oよりも低いか否かが判別される。ステップ52においてV_e < V_oのときには、O₂センサ12周りの排気マニホールド9内に充分な酸素が存在していると判断し、次いでステップ53に進んでフラグをセットした後にステップ54に進んで電熱ヒータ18をオンにする。その結果、O₂センサ12の表面に付着している付着物が良好に除去される。一方、ステップ52においてV_e ≥ V_oのときにはO₂センサ12周りの排気マニホールド9内に充分な酸素が存在していない恐れがあるので電熱ヒータ18を作動させることなく処理サイクルを終了する。

【0018】次の処理サイクルにおいて、フラグがセットされているときにはステップ50からステップ55に進み、タイマカウント値Cが予め定められた設定値CM以上であるか否かが判別される。ステップ55においてC < CMのときには次いでステップ56に進み、タイマカウント値Cを1だけインクリメントして処理サイクルを終了する。ステップ55においてC ≥ CMのときには付着物除去作用が完了したと判断して、すなわち出力電圧曲線の変曲点Sにおける空気過剩率λがほぼ1になつたと判断してステップ57に進んで電熱ヒータ18をオフにする。次いでステップ58に進み、フラグをリセットする。次いでステップ59に進んでタイマカウント値Cをクリアし、次いでステップ60に進んでスイッチ46をオフすることによってリレー41をオフにする。その結果電子制御ユニット30への電力供給が停止される。

【0019】上述した実施例では、機関が停止される毎に、すなわちイグニッションスイッチ39がオフにされる毎に付着物除去作用を行うようにしている。しかしながら、機関減速運転時に燃料噴射弁7からの燃料噴射作用を停止するようにする内燃機関においては、燃料噴射作用の停止中に付着物除去作用を行うようにしてよい。燃料噴射弁作用の停止中、排気マニホールド9内には燃焼されることのない空気が燃焼室1aから流入するので排気マニホールド9内には多量の酸素が存在しうる。したがって、燃料噴射作用の停止期間中にO₂センサ12の出力電圧V_eが設定電圧V_oよりも低いか否かを判別し、V_e < V_oのときに電熱ヒータ18をオンにしてO₂センサ12の表面を加熱し、それによって付着物を除

去するようとする。

【0020】図6に別の実施例を示す。図6は内燃機関の部分拡大図を示している。本実施例において図1と同様な電子制御ユニット30が設けられ、しかしながら図6において電子制御ユニットが省略されている。図6を参照すると、排気マニホールド9に取付けられたメインO₂センサ70と、排気管11に取付けられたサブO₂センサ71とが設けられ、これらメインO₂センサ70およびサブO₂センサ71は図2に示すO₂センサ12と同様にそれぞれ構成される。さらに、触媒コンバータ10とサブO₂センサ71間の排気管11には空気供給ポンプ72の吐出口が接続される。なお、この実施例は機関本体1が自動車に適用された場合を示している。

【0021】ところで、排気マニホールド9に設けられたメインO₂センサ70は排気マニホールド9内を流通する排気ガスのうちの一部の排気ガスと接触する。このため、実際の機関空燃比が例えばリッチであるにも関わらずメインO₂センサ70はリーンと判別する恐れがある。そこで本実施例では、触媒コンバータ10の下流に位置する排気管11内にサブO₂センサ71を設けて排気管11内を流通する排気ガス中の酸素濃度を検出し、メインO₂センサ70の出力に基づく燃料噴射量のフィードバック制御に加えて、サブO₂センサ71の出力に基づく燃料噴射量のサブフィードバック制御を行うことにより、上述したような判別誤差ができるだけ生じないようにしている。

【0022】このように、サブO₂センサ71はメインO₂センサ70の出力を補正すべく設けられており、このためサブO₂センサ71の表面に付着物が付着してサブO₂センサ71の出力電圧が正規の出力電圧からずれるようになるともはや良好な空燃比制御を確保することが困難となる。そこで、メインO₂センサ70に加えて、サブO₂センサ71についても付着物除去作用を行う必要がある。次にサブO₂センサ71における付着物除去作用について説明する。

【0023】上述したように機関運転が長期にわたって行われるのに従って、すなわち例えば自動車の走行距離が長くなるのに従ってサブO₂センサ71の表面上の付着物の付着量が増大する。そこで本実施例では、サブO₂センサ71の表面上の付着物の付着量を代表する代表値として自動車の走行距離RDを用い、前回付着物除去作用を行ってからの自動車の走行距離RDが予め定められた設定値PDよりも長くなったときには、サブO₂センサ71の出力電圧が正規の出力電圧からずれて良好な空燃比制御が行えなくなると判断して付着物除去作用を行っている。その結果サブO₂センサ71の出力電圧が正規の出力電圧からずれるのを確実に阻止することができ、したがって良好な空燃比制御を確保することができる。なお、サブO₂センサ71について付着物除去作用を行うときにはサブフィードバック制御は停止

される。

【0024】本実施例において、走行距離RDが設定値PDよりも長くなることにより付着物除去作用を行う場合には、まず空気供給ポンプ72が作動される。空気供給ポンプ72が作動されるとサブO₂センサ71周りの排気管11内に空気が供給され、その結果サブO₂センサ71周りの排気管11内にはサブO₂センサ71の表面上の付着物を除去するのに充分な酸素が供給されることとなる。次いでサブO₂センサ71の電熱ヒータ18がオンにされ、斯くてサブO₂センサ71の表面に付着した付着物を確実に除去することができる。なお、メインO₂センサ70の付着物除去作用については図1を参照して説明した付着物除去作用が行われる。

【0025】図7は上述した付着物除去制御を行うためのルーチンを示している。このルーチンは予め定められた設定時間毎の割込みによって実行される。図7を参照すると、まずステップ80では、付着物除去作用を行うべきときにセットされるフラグがセットされているか否かが判別される。通常このフラグはセットされていないので次いでステップ81に進む。ステップ81では車両の走行距離カウント値RDが設定値PDよりも長いか否かが判別される。RD>PDのときにはサブO₂センサ71の表面上の付着物の付着量が比較的少なく、すなわちサブO₂センサ71の出力電圧曲線の変曲点Sにおける空気過剩率λがほぼ1であると判断して処理サイクルを終了する。一方RD>PDのときにはサブO₂センサ71の表面上の付着物の除去作用を行うべきであると判断して次いでステップ82に進む。スタータモータ82ではサブフィードバック制御を停止し、次いでステップ83に進んでフラグをセットする。次いでステップ84に進んで空気供給ポンプ72を作動させてサブO₂センサ71周りの排気管11内に酸素を供給する。次いでステップ85に進み、電熱ヒータ18をオンにする。その結果、サブO₂センサ71の表面上の付着物を良好に除去することができる。

【0026】次の処理サイクルにおいて、フラグがセットされているときにはステップ80からステップ86に進み、タイマカウント値Cが予め定められた設定値CM以上であるか否かが判別される。ステップ86においてC<CMのときには次いでステップ87に進み、タイマカウント値Cを1だけインクリメントして処理サイクルを終了する。ステップ86においてC≥CMのときには付着物除去作用が完了したと判断して、すなわち出力電圧曲線の変曲点Sにおける空気過剩率λがほぼ1になつたと判断してステップ88に進んで電熱ヒータ18をオフにする。次いでステップ89に進み、空気供給ポンプ72を停止する。次いでステップ90に進んで走行距離カウント値RDをクリアする。次いでステップ91に進んでタイマカウント値Cをクリアし、次いでステップ92に進んでフラグをリセットする。次いでステップ93

に進んでサブフィードバック制御を再開する。次いで処理サイクルを終了する。

【0027】図6を参照して上述した実施例では、サブO₂センサ71の表面上の付着物の付着量を代表する代表値として自動車の走行距離RDを用いるようにしている。しかしながら、この代表値として内燃機関の駆動時間を用いてもよい。またこの実施例では、サブO₂センサ71周りの排気管11内に空気を供給するようにしているが、酸素のみを供給するようにしてもよいし、あるいは酸素を含む他の混合ガスを供給するようにしてもよい。

【0028】図8は、サブO₂センサ71周りに酸素を供給する方法の別の実施例を示している。図8を参照すると、排気管11は第1の排気枝管100と第2の排気枝管101とに分岐され、第1排気枝管100と第2排気枝管101間には第2排気枝管101への排気ガスの流入を制御する排気ガス制御弁102が設けられる。また、第2排気枝管101にはサブO₂センサ71が取付けられる。さらに図8を参照すると、第2排気枝管101には空気供給管103が接続され、この空気供給管103内には第2排気枝管101内への空気の供給を制御する空気供給弁104が設けられる。空気供給管103内には例えば自動車の走行風が導入される。

【0029】サブO₂センサ71について付着物除去作用を行うべきときには排気ガス制御弁102が閉弁されると共に空気供給弁104が開弁される。排気ガス制御弁102が閉弁されると排気管11内を流通した排気ガスが次いで第1排気枝管100内のみに流入し、したがって第2排気枝管101内には流入しない。一方、このとき空気供給弁104が開弁されているので第2排気枝管101内に空気が供給され、したがってサブO₂センサ71周りの第2排気枝管101内に酸素が供給される。その結果、このとき電熱ヒータ18をオンにすることによってサブO₂センサ71の表面上の付着物を確実に除去することができる。

【0030】これに対し、サブO₂センサ71の出力に基づいて燃料噴射量のサブフィードバック制御を行うべきときには排気ガス制御弁102が開弁されると共に空気供給弁104が閉弁される。排気ガス制御弁102が開弁されると排気管11内を流通した排気ガスは次いで第1排気枝管100内および第2排気枝管101内に流入し、したがって触媒コンバータ10よりも下流の排気ガス内の酸素濃度をサブO₂センサ71によって検出すことができる。なお、その他の付着物除去作用については図6を参照して上述した実施例と同様であるので説明を省略する。

【0031】これまで述べてきた各実施例では、電熱ヒータ18をオンにして行われる付着物除去作用を予め定められた設定時間CMだけ行うようにしている。しかしながら、バッテリ42の電圧を検出する電圧センサを設

け、機関停止後に電熱ヒータ18を作動させている間にバッテリ42の電圧が予め定められた下限しきい値になるまで電熱ヒータ18を作動させるようにしてもよい。この場合、次いで機関始動を開始すべくスタータモータ(図示しない)を駆動するときにスタータモータに供給すべき電力を確保することができる。

【0032】

【発明の効果】請求項1に記載の発明では、酸素濃度センサ周りの排気通路内に充分な酸素が存在するときに酸素濃度センサの表面を加熱するようにしているので付着物を確実に除去することができる。その結果酸素濃度センサの出力電圧が正規の出力電圧からずれるのを確実に阻止することができ、したがって良好な空燃比制御を確保することができる。請求項2に記載の発明では、付着物除去作用を行うべきときに酸素を供給しつつ酸素濃度センサ表面を加熱するようにしているので付着物を確実に除去することができる。その結果酸素濃度センサの出力電圧が正規の出力電圧からずれるのを確実に阻止することができ、したがって良好な空燃比制御を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】内燃機関の全体図である。

【図2】O₂センサの部分拡大断面図である。

【図3】O₂センサの出力電圧を示す線図である。

【図4】図3の線図の部分拡大図である。

【図5】本発明の実施例による付着物の除去制御を行うためのフローチャートである。

【図6】本発明の別の実施例における内燃機関の部分拡大図である。

【図7】本発明の別の実施例による付着物の除去制御を行うためのフローチャートである。

【図8】本発明のさらに別の実施例における内燃機関の部分拡大図である。

【符号の説明】

9…排気マニホールド

12…O₂センサ

18…電熱ヒータ

19…排気ガス側電極

21…大気側電極

70…メインO₂センサ

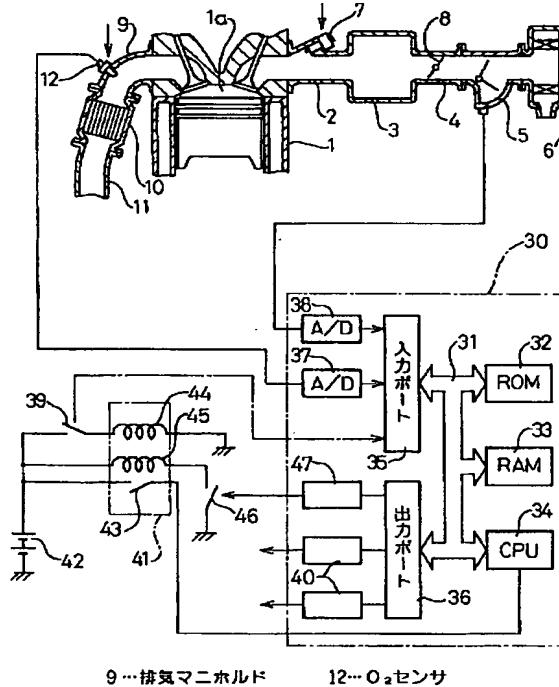
71…サブO₂センサ

72…空気供給ポンプ

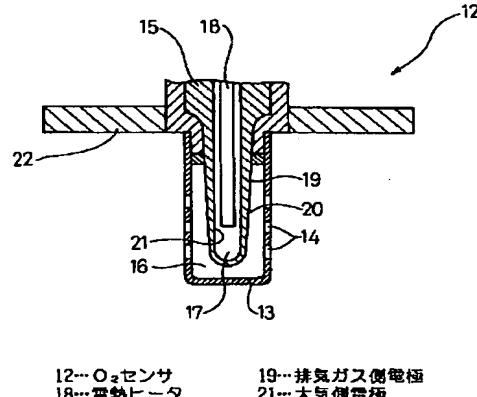
102…排気ガス制御弁

104…空気供給弁

【図1】

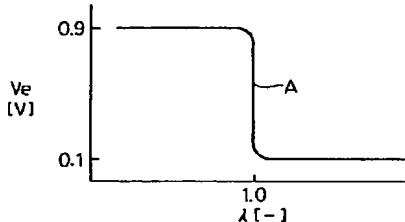


【図2】



12…O₂センサ
18…電熱ヒータ
19…排気ガス側電極
21…大気側電極

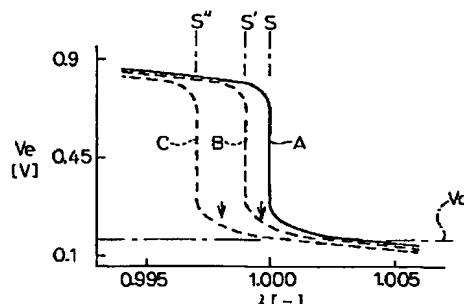
【図3】



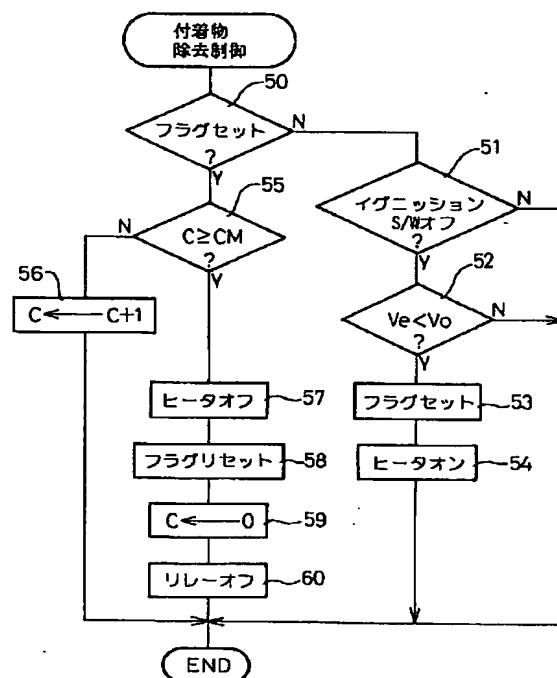
(8)

特開平 8-75695

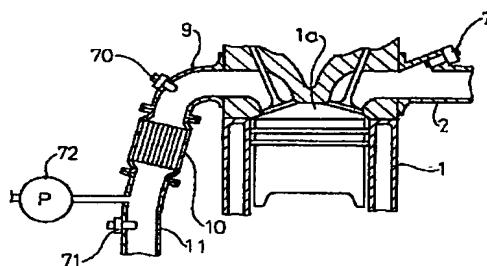
【図 4】



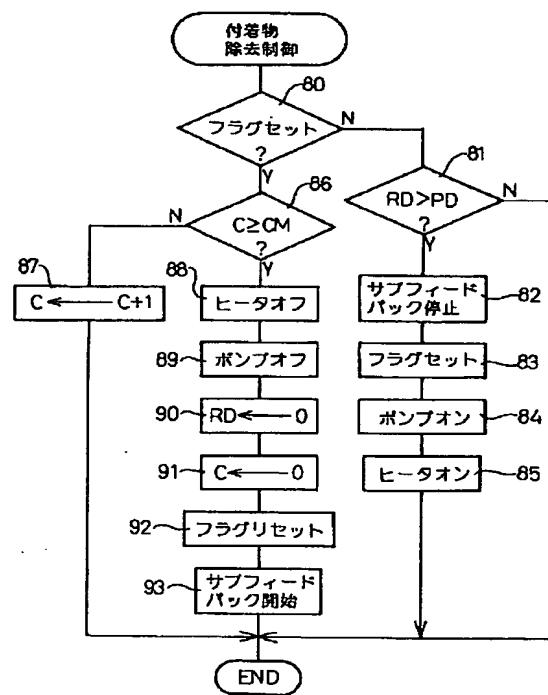
【図 5】



【図 6】



【図 7】



(9)

特開平 8-75695

【図 8】

